

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 01193716  
PUBLICATION DATE : 03-08-89

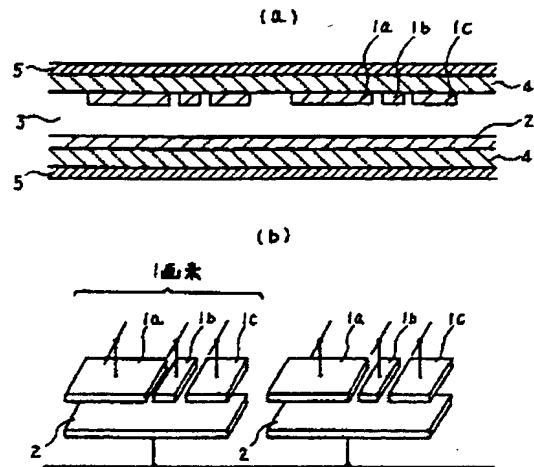
APPLICATION DATE : 29-01-88  
APPLICATION NUMBER : 63017097

APPLICANT : HITACHI VIDEO ENG CO LTD;

INVENTOR : KARASAWA NORIYUKI;

INT.CL. : G02F 1/133 G02F 1/133 G09G 3/36

TITLE : LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE



**ABSTRACT :** **PURPOSE:** To decrease the number of constitution dots of one display picture element and to make a half-tone display by dividing minimum display picture elements which constitute a picture plane into plural dots which differ in area ratio and turning on and off the dots.

**CONSTITUTION:** An electrode of one display picture element of a liquid crystal panel is divided unequally into irregular electrodes 1a~1c. For an N-half-tone display, N combinations of the unequally divided electrodes 1a~1c are considered so that a total electrode area ratio of each combination to the total area of one display picture element electrode is an equal interval, i.e. an integral multiple. Therefore, N kinds of the area of one display picture element in the on state of the electrode are prepared by making the intervals of the area variation equal. Consequently, the on electrode area ratio of one display picture element is controlled to make the N-half-tone display.

**COPYRIGHT:** (C)1989,JPO&Japio

⑮ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-193716

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup> 識別記号 庁内整理番号 ⑬ 公開 平成1年(1989)8月3日  
G 02 F 1/133 3 3 7 8708-2H  
3 3 1 8708-2H  
G 09 G 3/36 8621-5C 審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑭ 発明の名称 液晶表示装置

⑯ 特 願 昭63-17097

⑰ 出 願 昭63(1988)1月29日

⑱ 発 明 者 眞 野 宏 之 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所  
⑱ 発 明 者 小 沼 智 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 日立ビデオエンジニアリング株式会社内  
⑱ 発 明 者 唐 沢 徳 亨 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 日立ビデオエンジニアリング株式会社内  
⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
⑲ 出 願 人 日立ビデオエンジニアリング株式会社 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地  
⑳ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

液晶表示装置

2. 特許請求の範囲

1. 中間多階調表示を行なう液晶表示装置において、

画面を構成する最小の表示画素をさらに面積比の違った複数のドットに分割し、かつ、該複数のドットを点灯または非点灯制御し、点灯ドットの合計面積の速いにより上記中間多階調表示を行なうことを特徴とする液晶表示装置。

2. 中間多階調表示を行なう液晶表示装置において、

画面を構成する最小の表示画素をさらに複数のドットに分割するとともに、該複数のドット表面に光透過率の異なるフィルタを設置し、かつ、上記表示画素に含まれる各ドットを点灯または非点灯制御し、点灯ドット上の上記フィルタの合計透過光量の速いにより上記中間多階調表示を行なうことを特徴とする液晶表示装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、液晶表示装置に係り、特にモノクローム表示液晶上にモノクローム階調表示を行なうのに好適な液晶表示装置に関する。

(従来の技術)

現在使用されている液晶表示装置は、その印加電圧-表示濃度特性が、第2図に示すように、急峻なため、印加電圧  $V_{on} \sim V_{off}$  間で中間表示を行なおうとすると、 $10^{-1}V \sim 10^{-1}V$  の精度で印加電圧を制御する必要がある。

さらに第3図に示すように、印加電圧-表示濃度特性の温度依存性が高いため、精密な温度補償を行なわないと、中間調表示ができない。

この問題に対して、従来は、特開昭58-123587号に記述されているように、表示における最小画素を、さらに小さなドットに分割し、分割したドットの点灯数により中間調表示を実現する手法が提案されている。

第4図は、上記特開昭58-123587号に述べら

れている手法を実現するために、表示1画素を7個のドットに分割した例を示す。同図に示すように、点灯されるドットの個数を変えることにより中間調表示が行なえる。

(発明が解決しようとする課題)

しかし上記従来方式では、表示1画素を、単純に中間調数分に等分割し、その点灯数だけで中間調表示を実現するため、中間調の段階数 $N$ に比例して表示1画素の分割ドット数 $M$ が多くなり、その関係は、 $M \geq N - 1$ となる。

従って、例えば、画面サイズ640ドット×400ドット中間調8段階表示の液晶表示装置を実現しようとする、最低でも

$$640 \times 400 \times (8 - 1) = \text{約 } 180 \text{ 万個}$$

のドットを駆動する必要がある。

以上述べてきたように、従来は中間調表示を、表示1画素をさらに分割したドットの点灯数だけで表わすため、中間調の段階数と、それに伴うドット数の増加、およびこのドット数の増加による液晶表示装置の歩留まりの悪化についての考慮

るべく表示1画素分の構成ドット数を減らす必要がある。

本発明の目的は、表示1画素分の構成ドット数を減少させ、かつ中間調表示を行なえる液晶表示装置を提供することにある。

(課題を解決するための手段)

上記目的を達成するために、本願第1発明は、中間多階調表示を行なう液晶表示装置において、画面を構成する最小の表示画素をさらに面積比の違った複数のドットに分割し、かつ、該複数のドットを点灯または非点灯制御し、点灯ドットの合計面積の速いにより上記中間多階調表示を行なうようにしたものである。

本願第2発明は、中間多階調表示を行なう液晶表示装置において、画面を構成する最小の表示画素をさらに複数のドットに分割するとともに、該複数のドット表面に光透過率の異なるフィルタを設けし、かつ、上記表示画素に含まれる各ドットを点灯または非点灯制御し、点灯ドット上の上記フィルタの合計透過光量の速いにより上記中間多

階調表示を行なうようにしたものである。

1ドットの欠陥率を $P$ として、画素数 $N$ (個)と無欠陥の確率 $Y$ (%)との関係を表わすと、

$$Y = (1 - P)^N \times 100 (\%)$$

となる。

例えば、 $P = 10^{-3}$ とすると、 $Y$ の値は $N$ の値によって、第5図に示すようになる。

今、例として、画面サイズ640×400ドットの中間調8段階表示の液晶パネルの場合、全ドット数は  $640 \times 400 \times (8 - 1) = \text{約 } 180 \text{ 万個}$  となり、歩留まりは20%近くになり、液晶パネルの製造効率が悪く、コストも高くなる。

また、その他に、ドット数が多くなる程、各ドット駆動ドライバの数や各ドット制御用の信号線の配線面積も大きくなり、信号線配線パターン用面積の液晶パネル基板に占める割合が大きくなり、問題となってくる。

よって、多階調表示液晶パネルにおいては、な

階調表示を行なうようにしたものである。

(作用)

本願第1発明では、液晶パネルの表示1画素の電極を、面積比が不均一な電極に複数個非等分割する。この非等分割した複数の電極を中間 $N$ 階調表示の場合は、 $N$ 通りの組合わせ方法を、表示1画素電極全体面積に対する各組合わせ時の各合計電極面積比が等間隔、すなわち整数倍になるように考える。これにより、表示1画素の電極のオン時の面積が、面積変化を等間隔にして $N$ 通り用意できる。これにより、表示1画素のオン電極面積比を制御して、中間 $N$ 階調表示が可能となる。また表示1画素電極を面積比が不均一に分割することにより、この電極の分割個数が、従来の等分割する方法に比べて少なくすむ。

本願第2発明では、液晶画面を構成する最小画素をさらに小さなドットに複数分解し、これら複数のドットの表面に光の透過率を制御するため、複数の速うフィルタを設ける。表示1画素を構成するこれら複数のドットをそれぞれオン、またはオ

フし、 $N$ 通りの組合わせを作り出すことにより、これら複数ドットの透過光量の合計量が $N$ 通りでできる。すなわち表示1画素の透過光量を $N$ 通りに制御でき、これが $N$ 通りのコントラスト比となり中間 $N$ 階調表示が可能となる。

〔実施例〕

以下、本願第1発明の一実施例を説明する。

第1A図は、中間8階調表示用マトリクス液晶パネルの断面を示す。表示1画素分の電極を面積比を4:2:1となるように図中、1a, 1c, 1bに5分割する。この電極1a, 1b, 1cの1セットを各表示1画素とし、第6A図に示すように、電極1aはXドライバ6aに、電極1bはXドライバ6bに、電極1cはXドライバ6cにより駆動され、Yドライバ7からの透明電極2により走査駆動される。なお、図中、3は液晶層、4はガラス、5は偏光フィルタである。

この各表示1画素を中間8階調表示するため、各表示1画素を構成する電極1a, 1b, 1cのオン/オフ(ON-OFF)の8通りの組合わせを第7A

光透過率の違うフィルタ9a, 9b, 9cを設置する。分割電極8a, 8b, 8cは、第6B図に示すようにそれぞれXドライバ10a, Xドライバ10b, Xドライバ10cより駆動データを受け、Yドライバ8からの透明電極2による走査駆動により電極間の液晶をON-OFF制御し、マトリクス表示を行なう。

第7B図に、中間8階調表示する例として、分割電極9a, 9b, 9cのON-OFFの組合わせにより、表示1画素の透過光比が8段階に設定できるのを示す。第7B図において、フィルタ9a, 9b, 9cの透過光率をそれぞれ25%, 50%, 100%とする。

この場合、電極8a, 8b, 8cが全てOFFの時、全フィルタ9a, 9b, 9cを光が透過する。これらの合計透過光量を1とする。電極8a, 8b, 8cの全電極がONの時、透過光が無いのでフィルタ9a, 9b, 9cの透過光量の合計を0とする。分割電極8a, 8b, 8cのON-OFFの8通りの組合わせにより、各組合わせ時の合計透過光量比は0,

図に示す。

第7図において、電極1a, 1b, 1cが全てONの時、表示1画素の液晶パネル透過光比を0とし、電極1a, 1b, 1cが全てOFFの時、表示1画素の液晶パネルを透過光比を1とすると、電極面積比を4:2:1とした各電極1a, 1c, 1bのON-OFFの組合わせ方により、第7図に示すように、表示1画素の表示面積比を0, 1/7, 2/7, 3/7, 4/7, 5/7, 6/7, 1の8通り構成することができ、表示1画素において、中間8階調表示が可能となる。

次に、本願第2発明の一実施例を第1B図により説明する。

第1B図は、中間8階調表示可能なモノクローム・マトリクス液晶パネルの断面図を示す。図中、第1A図と同一の要素には同一の参照符号を付してある。

本実施例においては、液晶画面を構成する最小表示1画素を画素構成電極8a, 8b, 8cに分割する。これら分割電極8a, 8b, 8cの表面上には、

1/7, 2/7, 3/7, 4/7, 5/7, 6/7, 1の8段階となる。すなわちこれが表示1画素の透過光比、すなわちコントラスト比となり、表示1画素について中間8階調表示を可能とする。

〔発明の効果〕

本発明によれば、表示1画素を中間調表示するのにあたり、表示1画素を構成するための電極数を減らすことができ、歩留まりを改善できる。

640×400ドット中間8階調マトリクス液晶パネルにおいて、従来方式では全ドット数が、

$$640 \times 400 \times (8-1) = \text{約 } 180 \text{ 万個}$$

となり、第5図より、 $P=10^{-3}$ の場合、歩留まり20%であったものが、本発明によると、表示1画素を3ドットにより構成するため、

$$640 \times 400 \times 3 = \text{約 } 77 \text{ 万個}$$

となり、歩留まりは50%に改善される。

また、表示1画素を構成するドット数を減らすことにより、このドットを駆動するためのXドライバの数をも減らし、コスト低減を図ることができる。

## 4. 図面の簡単な説明

第1A図および第1B図はそれぞれ本願第1および第2発明の一実施例の液晶パネルの断面図および斜視図、第2図は液晶の印加電圧—表示濃度特性を示すグラフ、第3図は液晶の印加電圧—表示濃度特性の温度依存性を示すグラフ、第4図は従来の中間8階調表示の説明に供する説明図、第5図は画素数に対する液晶アレイの完全無欠陥の歩留まりを示すグラフ、第6A図および第6B図はそれぞれ第1A図および第1B図の実施例のマトリクス液晶駆動のための構成を示すブロック図、第7A図および第7B図はそれぞれ第1A図および第1B図の実施例の中間8階調表示の説明に供する説明図である。

1a, 1b, 1c, 8a, 8b, 8c ... 画素構成電極

2 ... 透明電極

3 ... 液晶層

4 ... ガラス

5 ... 偏光フィルタ

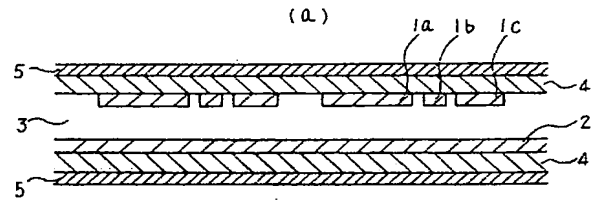
6a, 6b, 6c, 7a, 7b, 7c ... Xドライバ

8 ... Yドライバ

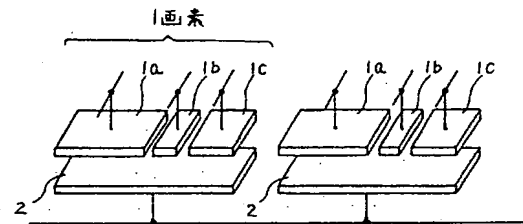
9a, 9b, 9c ... 光量調節フィルタ

代理人 井堀士 小川 勝

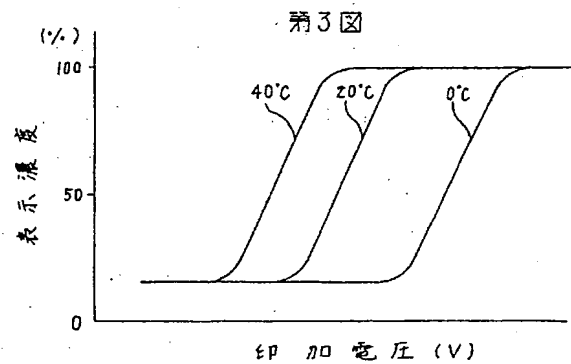
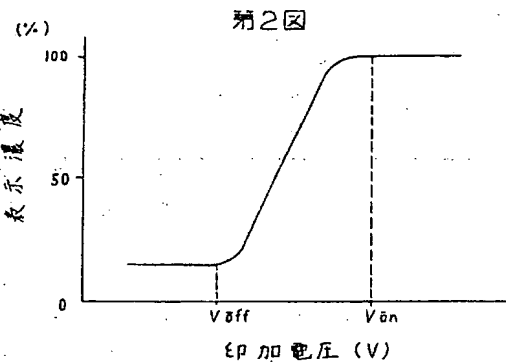
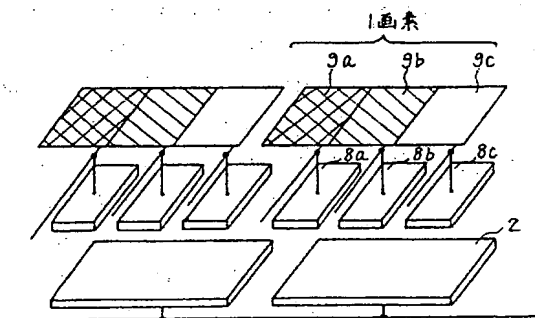
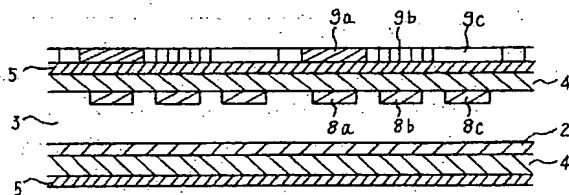
第1A図



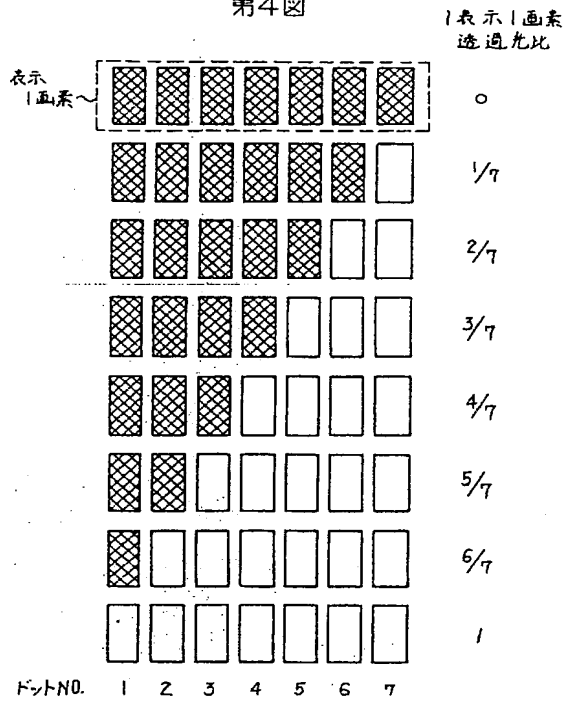
(b)



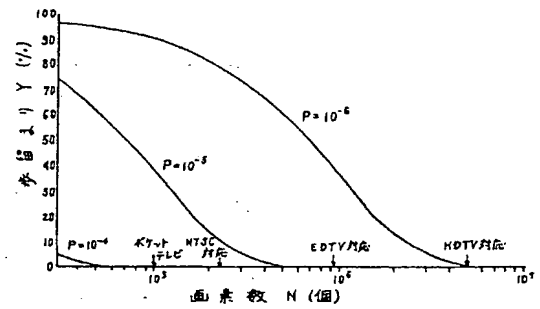
第1B図



第4図

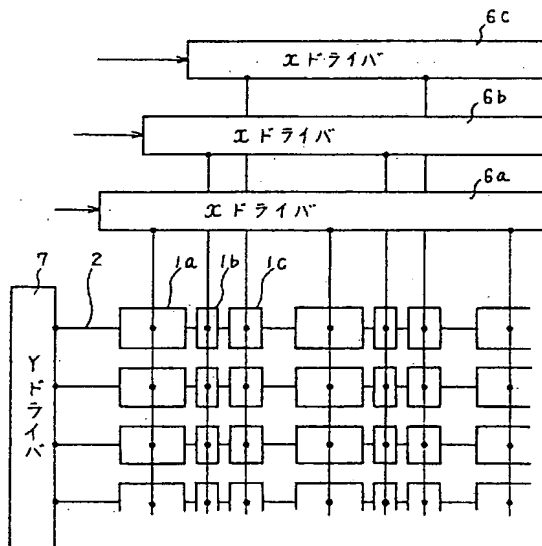


第5図

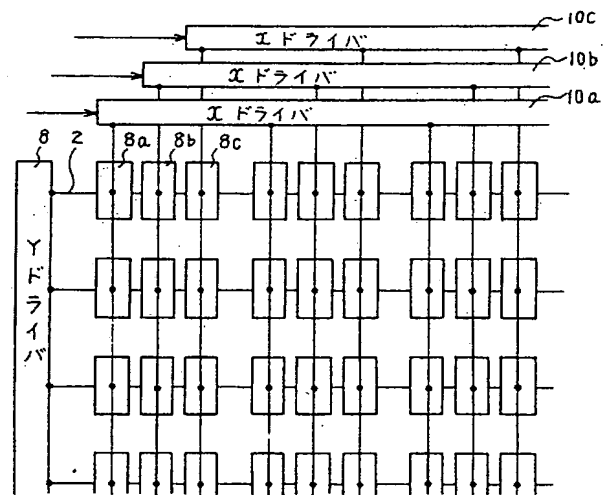


画素数に対する製品アレイの完全無欠陥の歩留まり

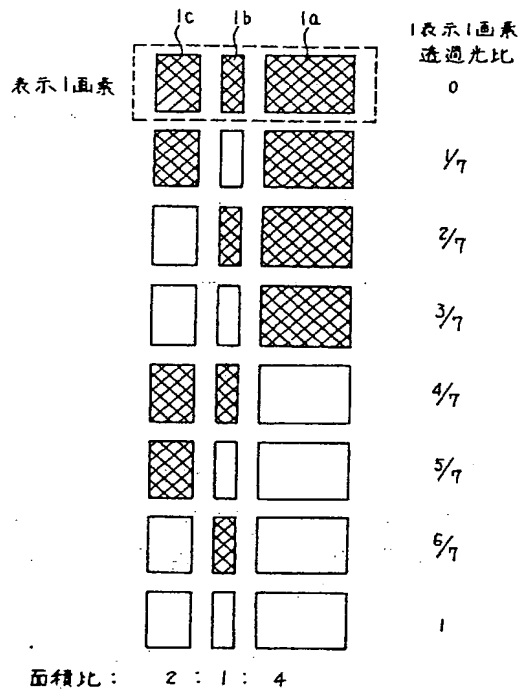
第6A図



第6B図



第7A図



第7B図

